

PCT/JP2004/013067

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10. 9. 2004

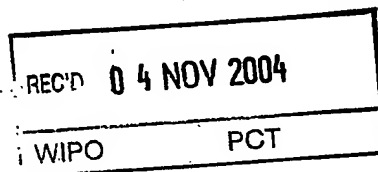
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月、日 2 0 0 3 年 9 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 1 5 9 8 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 1 5 9 8 6]

出 願 人 三 菱 住 友 シ リ コ ン 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

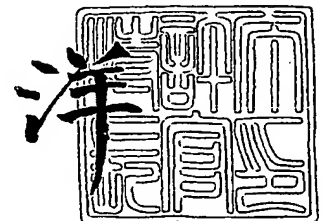


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 4 8 6 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 2003M016
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/265
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号 三菱住友シリコン株式会社内
 【氏名】 遠藤 昭彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号 三菱住友シリコン株式会社内
 【氏名】 西畑 秀樹
【特許出願人】
 【識別番号】 302006854
 【氏名又は名称】 三菱住友シリコン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100094215
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 安倍 逸郎
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 037833
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも一方のウェーハに対して厚さ方向にヘテロ構造を設けることで、互いの貼り合わせ面が嵌合面となった活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを準備するウェーハ準備工程と、

その後、前記活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを絶縁膜を介在して貼り合わせ、貼り合わせウェーハを形成する貼り合わせ工程と、

該貼り合わせウェーハの活性層用ウェーハを薄膜化处理し、活性層を形成する薄膜化工程とを備えた貼り合わせ基板の製造方法。

【請求項 2】

前記貼り合わせ工程の前に、前記活性層用ウェーハの所定深さ位置に軽元素をイオン注入して活性層用ウェーハにイオン注入領域を形成し、

前記薄膜化工程では、前記貼り合わせウェーハを熱処理し、前記イオン注入領域内に軽元素バブルを形成させることで、前記所定深さ位置から活性層用ウェーハの一部を剥離する請求項 1 に記載の貼り合わせ基板の製造方法。

【請求項 3】

前記ヘテロ構造は、前記活性層用ウェーハおよびまたは支持基板用ウェーハに対して、エピタキシャル層を成長させるか、絶縁膜を形成させて設けられる請求項 1 または請求項 2 に記載の貼り合わせ基板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】貼り合わせ基板の製造方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、貼り合わせ基板の製造方法、詳しくはウェーハ外周部の未貼り合わせ領域を縮小し、平坦度適用領域 (FQA; Fixed Quality Area) を拡大可能な貼り合わせ基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デバイスの高集積化などに伴い、活性層の薄膜化 ($0.05\mu\text{m}$ 未満) が進んでいる。これを実現するSOI (silicon on insulator) 構造を有した半導体基板を製造する方法として、特許文献1に記載されたスマートカット法が開発されている。

スマートカット法では、まず、酸化膜が形成され、水素を所定深さ位置にイオン注入した活性層用ウェーハと、支持基板用ウェーハとを室温で貼り合わせる。その後、得られた貼り合わせウェーハを熱処理炉に挿入して 500°C 、30分間熱処理し、そのイオン注入領域から活性層用ウェーハの一部を剥離する。この際、ウェーハ形状に起因した活性層用ウェーハの外周部の未貼り合わせ部分は剥離されず、活性層用ウェーハの本体部分に残存する。次に、貼り合わせウェーハに貼り合わせ強度を増強する貼り合わせ熱処理を施す。貼り合わせ熱処理では、酸素を雰囲気ガスとする 1100°C 、2時間の熱処理が施される。こうして、支持基板用ウェーハと活性層との間に埋め込みシリコン酸化膜を介在した貼り合わせSOI基板が作製される。

【0003】

ところで、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとは、いずれも貼り合わせ面がCMP (Chemical Mechanical Polishing) により鏡面仕上げされている。鏡面仕上げを施すと、ウェーハ外周部に研磨だれが発生し易い。そのため、図6および図7に示すように、この研磨だれにより、活性層用ウェーハ100と支持基板用ウェーハ200とを、埋め込みシリコン酸化膜100aを介して貼り合わせた貼り合わせウェーハ300の外周部では、未貼り合わせ領域 (周辺部除外領域; EE (Edge Exclusion)) aが拡大し、貼り合わせ界面間にボイドbが多発していた。その結果、貼り合わせSOI基板の平坦度適用領域cが縮小し、貼り合わせSOI基板から得られるデバイスの歩留りが小さくなっていた。

また、ウェーハ外周部の未貼り合わせ領域aに該当する部分は、他の部分 (平坦度適用領域cの部分) に比べて機械的強度が低下する。その結果、未貼り合わせ領域aが拡大するほど、以降の工程ではチップング、ウェーハ剥がれなどが発生し易くなっていた。

【0004】

そこで、これを解消する従来技術として、例えばウェーハの面取り形状を未貼り合わせ領域ができるだけ小さくなるように改良した特許文献2が知られている。

これは、シリコンウェーハの表面側の面取り幅をX1とし、裏面側の面取り幅をX2とすると、 $X1 < X2$ である面取り部を有するシリコンウェーハを用意し、このシリコンウェーハの表面を鏡面研磨した後、表面側の面取り幅がX3 ($X3 > X1$) になるように面取り加工するシリコンウェーハの製造方法である。

【0005】

【特許文献1】特開平5-211128号公報

【特許文献2】特開2001-345435号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2の方法のようにウェーハの面取り形状を改良し、外周だれを低減させる方法には限界があった。

この発明は、ウェーハ外周部の未貼り合わせ領域を縮小し、平坦度適用領域を拡大することができる貼り合わせ基板の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、少なくとも一方のウェーハに対して厚さ方向にヘテロ構造を設けることで、互いの貼り合わせ面が嵌合面となった活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを準備するウェーハ準備工程と、その後、前記活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを絶縁膜を介在して貼り合わせ、貼り合わせウェーハを形成する貼り合わせ工程と、該貼り合わせウェーハの活性層用ウェーハを薄膜化处理し、活性層を形成する薄膜化工程とを備えた貼り合わせ基板の製造方法である。

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、貼り合わせ時、絶縁膜を介して貼り合わされる活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとは、それぞれの貼り合わせ面を重ね合わせて貼り合わされる。このとき、両ウェーハの貼り合わせ面は、互いに嵌合可能な嵌合面である。そのため、貼り合わせウェーハの外周部においても両貼り合わせ面は重なり合う。その結果、ウェーハ外周部の未貼り合わせ領域が縮小する。よって、貼り合わせウェーハのうち、デバイスを形成可能な平坦度適用領域を拡大することができる。これにより、貼り合わせ基板の歩留りが大きくなり、以降のウェーハ加工時におけるチッピング、ウェーハ剥がれを低減することができる。

【0009】

ヘテロ構造とは、異種の物質同士がある境界で接触している構造をいう。異種の物質の界面付近は、格子構造、化学組成および熱膨張係数が異なる2相のヘテロ接合部となる。したがって、このヘテロ接合部には応力が作用し、歪みが生じる。その歪みに起因し、ヘテロ構造を有したウェーハには反り（変形）が発生する。

ヘテロ構造が設けられる対象ウェーハは、活性層用ウェーハでもよいし、支持基板用ウェーハでもよい。または、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとの両方でもよい。

異種の物質としては、例えばドーパント濃度だけが異なる同一物質、ウェーハのバルク物質と酸化膜、もしくはウェーハバルク物質と窒化膜などが挙げられる。

両ウェーハの貼り合わせ面が嵌合面とは、互いの貼り合わせ面に存在する起伏の曲率が同じでありながら、凹凸が逆さまの面をいう。

【0010】

活性層用ウェーハおよび支持基板用ウェーハの種類としては、例えば単結晶シリコンウェーハ、ゲルマニウムウェーハ、炭化珪素ウェーハなどを採用することができる。

絶縁膜としては、例えば酸化膜、窒化膜などを採用することができる。

絶縁膜の厚さは、例えば0.2 μm 未満、好ましくは0.1～0.2 μm である。

活性層の厚さは限定されない。例えば、厚膜の活性層では1～10 μm である。また、薄膜の活性層では0.01～1 μm である。

【0011】

剥離工程後、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとの貼り合わせ熱処理の強度を高める貼り合わせ熱処理を施してもよい。この際の熱処理条件は、例えば1100℃、2時間である。熱酸化炉内の雰囲気ガスとしては、酸素などを採用することができる。

薄膜化处理の方法は限定されない。例えば、研削、研磨、陽極化成による多孔質層の選択エッチング（エッチバック法／ELTRAN法）を含むエッチング、軽元素のイオン注入および剥離熱処理を伴うウェーハ剥離（スマートカット法）などを採用することができる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記貼り合わせ工程の前に、前記活性層用ウェーハの所定深さ位置に軽元素をイオン注入して活性層用ウェーハにイオン注入領域を形成し、前記薄膜化工程では、前記貼り合わせウェーハを熱処理し、前記イオン注入領域内に軽元素バブルを形成させることで、前記所定深さ位置から活性層用ウェーハの一部を剥離する請求項1

に記載の貼り合わせ基板の製造方法である。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、貼り合わせ時、絶縁膜を介して、イオン注入後の活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを貼り合わされる。このとき、両ウェーハの貼り合わせ面は嵌合面である。そのため、貼り合わせウェーハの外周部の未貼り合わせ領域が縮小し、貼り合わせウェーハの平坦度適用領域を拡大することができる。

【0014】

軽元素としては、例えば水素(H)の他、希ガスの元素であるヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)、クリプトン(Kr)、キセノン(Xe)、ラドン(Rn)などでもよい。これらは単体または化合物でもよい。

イオン注入時の軽元素のドーズ量は限定されない。例えば $2 \times 10^{16} \sim 8 \times 10^{16}$ atoms/cm²である。

軽元素のイオン注入時の加速電圧は、50keV以下、好ましくは30keV以下、さらに好ましくは20keV以下である。軽元素のイオン注入は、低加速電圧ほど目標深さに軽元素を集中させることができる。

剥離時の貼り合わせウェーハの加熱温度は400℃以上、好ましくは400～700℃、さらに好ましくは450～550℃である。400℃未満では、活性層用ウェーハにイオン注入された軽元素から軽元素バブルを形成することが難しい。また、700℃を超えると活性層内に酸素析出物が形成され、デバイス特性の低下を招くおそれがある。

【0015】

剥離時の炉内雰囲気は、非酸化性ガス(窒素、アルゴンなどの不活性ガス)の雰囲気でもよい。また、真空中でもよい。

剥離時の貼り合わせウェーハの加熱時間は1分間以上、好ましくは10～60分間である。1分間未満では、貼り合わせウェーハにイオン注入された軽元素をバブル化することが困難になる。

【0016】

請求項3に記載の発明は、前記ヘテロ構造は、前記活性層用ウェーハおよびまたは支持基板用ウェーハに対して、エピタキシャル層を成長させるか、絶縁膜を形成させて設けられる請求項1または請求項2に記載の貼り合わせ基板の製造方法である。

【0017】

請求項3に記載の発明によれば、ヘテロ構造を配する対象ウェーハ(活性層用ウェーハおよびまたは支持基板用ウェーハ)に、対象ウェーハとは例えばドーパント濃度が異なる(無ドーパントの場合も含む)エピタキシャル層を成長させ、ヘテロ構造を作製する。互いのドーパント濃度が異なることから、両ウェーハを構成する物質の格子定数も異なる。そのため、ヘテロ接合部となる貼り合わせ界面付近に歪みが生じ、対象ウェーハに反りが発生する。

【0018】

また、対象ウェーハに絶縁膜を形成することで、対象ウェーハにヘテロ構造を作製する。例えば、対象ウェーハの表面に絶縁膜の一種である酸化膜を形成し、対象ウェーハの裏面に別種の絶縁膜である窒化膜を形成する。このとき、酸化膜と窒化膜とでは、各構成物質の熱膨張係数が異なる。その結果、対象ウェーハに反りが発生する。対象ウェーハの表裏両面における絶縁膜の膜厚を異ならせる方法でも、対象ウェーハに反りを発生させることができる。そのため、この発明の効果を有する貼り合わせ基板を安価に製造することができる。

【発明の効果】

【0019】

この発明によれば、貼り合わせ時、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとは、嵌合面である貼り合わせ面同士を重ね合わせて貼り合わされる。これにより、ウェーハ外周部の未貼り合わせ領域が縮小し、デバイスが形成される平坦度適用領域の拡大を図ることができる。その結果、貼り合わせ基板の歩留りが大きくなり、以降のウェーハ加工時におけ

るチップング、ウェーハ剥がれを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0021】

ボロンが所定量ドーブされたp型のシリコン単結晶インゴットをCZ法により引き上げる。引き上げ速度は、 1.0 mm/min である。その後、シリコン単結晶インゴットに、ブロック切断、スライス、面取り、鏡面研磨などを施す。これにより、厚さ $725\text{ }\mu\text{m}$ 、直径 200 mm 、面方位(100)面、比抵抗 $10\text{ }\Omega\text{ cm}$ 、p型の鏡面仕上げされた活性層用ウェーハ10と支持基板用ウェーハ20とが、それぞれ作製される(図1(a)、図1(b))。

【0022】

その後、活性層用ウェーハ10を熱酸化装置に挿入し、酸素ガス雰囲気中で熱酸化処理を施す。これにより、活性層用ウェーハ10の露出面の全域に、厚さ約 $0.15\text{ }\mu\text{m}$ のシリコン酸化膜10aが形成される。熱処理条件は 1000°C 、8時間である(図1(c))。

続いて、活性層用ウェーハ10の鏡面仕上げされた表面から所定深さ位置に、中電流イオン注入装置を使用し、 50 keV の加速電圧で水素をイオン注入する。これにより、活性層用ウェーハ10に、水素イオン注入領域10bが形成される(図1(c))。このときのドーズ量は、 $5\times 10^{16}\text{ atoms/cm}^2$ である。

【0023】

次に、支持基板用ウェーハ20を図示しない枚葉式のCVD装置に挿入し、支持基板用ウェーハ20の鏡面仕上げされた表面に、ボロン濃度が $5\times 10^{18}\sim 8\times 10^{18}\text{ atoms/cm}^3$ の P^+ 型のエピタキシャル層40を成長させる(図1(d))。

すなわち、支持基板用ウェーハ20をエピタキシャル成長装置の反応炉に配備されたサセプタに載置する。その後、 SiHCl_3 ガス(0.1体積% H_2 ガス希釈)に B_2H_6 ガス(分圧 $2\sim 4\times 10^{-5}$)を混合し、全体で 80 リットル/min で反応炉に供給し、支持基板用ウェーハ20の表面にエピタキシャル層40を成長させる。

【0024】

エピタキシャル成長温度は 1100°C である。エピタキシャル層40の厚さは、活性層用ウェーハ10の表面(嵌合面)の曲率に応じ、エピタキシャル成長時間を変更させることで調整する。こうして、支持基板用ウェーハ20の表面に、比抵抗 $10\sim 15\text{ m}\Omega\text{ cm}$ 、活性層用ウェーハ10の表面の起伏に合致した面(嵌合面)を有するエピタキシャル層40が成長される。エピタキシャル層40を成長させることで、支持基板用ウェーハ20には、ウェーハ中央部が裏面の方向に突出した反りが発生する。なお、支持基板用ウェーハ20のボロン濃度を $1\times 10^{19}\text{ atoms/cm}^3$ とし、エピタキシャル層40Aのボロン濃度をこれより低い $1\times 10^{15}\text{ atoms/cm}^3$ とした場合には、支持基板用ウェーハ20の反りは、ウェーハ外周部が裏面の方向に突出した形状となる。この場合には、支持基板用ウェーハ20の裏面を貼り合わせ面として貼り合わせる(図4)。また、エピタキシャル層40は、支持基板用ウェーハ20ではなく、活性層用ウェーハ10の表面に成長させてもよい。こうすれば、活性層10AのCOPなどの結晶欠陥を低減化することもできる。

【0025】

続いて、シリコン酸化膜10aの表面とエピタキシャル層40の表面とを貼り合わせ面(重ね合わせ面)とし、例えば真空装置内で公知の治具により、活性層用ウェーハ10と支持基板用ウェーハ20とを貼り合わせて貼り合わせウェーハ30を作製する(図1(e))。このとき、活性層用ウェーハ10と支持基板用ウェーハ20との接合部分のシリコン酸化膜10aが、埋め込みシリコン酸化膜(絶縁膜)30aとなる。

この貼り合わせ時、両ウェーハ10、20の貼り合わせ面は、互いに嵌合可能な嵌合面

である。そのため、貼り合わせウェーハ30の中央部だけでなくウェーハ外周部でも、両貼り合わせ面が重なり合う(図2, 図3)。その結果、貼り合わせウェーハ30の外周部の未貼り合わせ領域aの幅tが2mm以下と、従来の場合の2~3mmに比べて縮小し、ボイドの発生が抑制される。よって、貼り合わせウェーハ30のうち、デバイスが形成される平坦度適用領域cを、従来より1~3%程度拡大することができる。その結果、貼り合わせSOI基板の歩留りが大きくなり、以降のウェーハ加工時におけるチップング、ウェーハ剥がれを低減することができる。なお、ここでのいう未貼り合わせ領域aの幅tとは、貼り合わせウェーハ30の半径方向における未貼り合わせ領域aの長さをいう。

【0026】

それから、貼り合わせウェーハ30を図示しない剥離熱処理装置に挿入し、500℃の炉内温度、窒素ガスの雰囲気中で熱処理する(図1(f))。熱処理時間は30分間である。この熱処理により、支持基板用ウェーハ20の貼り合わせ界面に活性層10Aを残し、活性層用ウェーハ10が水素イオン注入領域10bから剥離する。剥離後の活性層用ウェーハ10は、その後の支持基板用ウェーハ20用のシリコンウェーハとして再利用することも可能である。

剥離後、貼り合わせウェーハ30に対して、窒素ガスの雰囲気中で1150℃、2時間の貼り合わせ熱処理を施す。これにより、活性層用ウェーハ10と支持基板用ウェーハ20との貼り合わせ強度が増強される(図1(g))。

次いで、活性層10Aの表面に研磨装置による研磨を施す。こうして、スマートカット法を利用し、厚さ約0.2μmの活性層10Aを有した貼り合わせSOI基板(貼り合わせ基板)が作製される(図1(h))。

【0027】

ここで、実際に本発明法および従来法について、貼り合わせSOI基板における支持基板用ウェーハの表面に成長されたエピタキシャル層の膜厚と、支持基板用ウェーハの反りと、貼り合わせウェーハの最外周縁からウェーハ半径方向20mmまでのボイドの発生数(ウェーハ3枚の平均数)と、未貼り合わせ領域の幅(ウェーハ3枚の平均幅)との関係を、比較調査した結果を報告する。

試験条件は、比較例1が支持基板用ウェーハにエピタキシャル層を成長させない外は、実施例1と同じ条件とした。エピタキシャル層の層厚はSIMS(2次イオン質量分析装置)を用いて測定した。支持基板用ウェーハの反り(ワープ)は静電容量変位計により測定した。ボイドの発生数の検査には、剥離後の目視観察を採用した。また、未貼り合わせ領域の幅の測定には、剥離後の光学顕微鏡による測定を採用した。その結果を表1に示す。なお、表1中、ボイドの発生数と未貼り合わせ領域の幅とは、ウェーハ3枚の平均値である。

【0028】

【表1】

	P ⁺ エピタキシャル層厚(μm)	支持基板用ウェーハの反り(エピ成膜前を基準)(μm)	ウェーハ外周から20mmまでの発生ボイド数(個)	未貼り合わせ領域の幅(mm)
比較例1	0	0	2.3	2.2
試験例1	0.5	47	0.9	1.8
試験例2	1.0	92	0.6	1.6
試験例3	2.0	182	0.2	1.5

【0029】

表1から明らかなように、支持基板用ウェーハにエピタキシャル層を成長させた試験例1~3は、ボイドの発生数および未貼り合わせ領域の幅の何れも、支持基板用ウェーハにエピタキシャル層が成長されていない比較例1に比べて改善された。

【実施例 2】**【0030】**

次に、図 5 のフローシートを参照して、この発明の実施例 2 に係る貼り合わせ基板の製造方法を説明する。

図 5 に示すように、この発明の実施例 2 は、支持基板用ウェーハ 20 の露出面の全域にシリコン酸化膜 20a を形成することでヘテロ構造を設け、その後、シリコン酸化膜 20a の膜厚を表面側と裏面側とで異ならせて支持基板用ウェーハ 20 に反りを発生させた例である。

【0031】

すなわち、まず貼り合わせ工程の前に支持基板用ウェーハ 20 を熱酸化装置に挿入し、酸素ガス雰囲気中で熱酸化処理する（図 5（a）、図 5（b））。これにより、支持基板用ウェーハ 20 の露出面の全域に、厚さ $0.3\mu\text{m}$ のシリコン酸化膜 20a が形成される。熱処理条件は、ウェット酸化法（パイロジェニック酸化） 950°C 、1 時間である。

その後、支持基板用ウェーハ 20 を片面枚葉洗浄装置に装着し、ウェーハ表面（貼り合わせ面）側のシリコン酸化膜 20a だけを 1 重量%の HF 溶液に所定時間接触させ、このウェーハ表面側にエッチングを施すことにより、薄膜のシリコン酸化膜 20b を形成させる。その結果、支持基板用ウェーハ 20 に反りが発生する（図 5（c））。エッチング量が増大するほど、ウェーハ裏面側のシリコン酸化膜 20b との膜厚差が大きくなる。その結果、支持基板用ウェーハ 20 の反りの度合いが大きくなる。支持基板用ウェーハ 20 の反り量は、貼り合わされる活性層用ウェーハ 10 の表面（嵌合面）の曲率に応じて調整される（図 5（d））。

【0032】

このように、支持基板用ウェーハ 20 の表裏両面において、シリコン酸化膜 20a、20b の膜厚を異ならせ、支持基板用ウェーハ 20 に反りを発生させるようにしたので、実施例 1 の効果を有した貼り合わせ SOI 基板を安価に製造することができる。

その他の構成、作用、効果は実施例 1 と略同じであるので説明を省略する。

【0033】

ここで、実際に本発明法および従来法について、貼り合わせ SOI 基板における支持基板用ウェーハの表裏面側のシリコン酸化膜の膜厚差と、支持基板用ウェーハの反りと、貼り合わせウェーハの最外周縁からウェーハ半径方向 20mm までのボイドの発生数（ウェーハ 3 枚の平均数）と、未貼り合わせ領域の幅（ウェーハ 3 枚の平均幅）との関係を、比較調査した結果を報告する。

試験条件は、比較例 2 が支持基板用ウェーハの表裏面側のシリコン酸化膜の膜厚差がない外は、実施例 1 と同じ条件とした。支持基板用ウェーハの表裏面側のシリコン酸化膜の膜厚差は、エリプソメーターにより測定した。支持基板用ウェーハの反りは、静電容量変位計により測定した。ボイドの発生数は目視による外観観察によって測定した。また、未貼り合わせ領域の幅は光学顕微鏡を利用した測定を採用した。その結果を表 2 に示す。なお、表 2 中、ボイドの発生数と未貼り合わせ領域の幅とは、ウェーハ 3 枚の平均値である。

【0034】

【表 2】

	支持基板用ウェーハ の表裏面側の酸化膜 厚差 (μm)	支持基板用ウェーハ の反り(酸化膜成膜 前を基準) (μm)	ウェーハ外周から 20mmまでの発生 ボイド数 (個)	未貼り合わせ 領域の幅 (mm)
比較例 2	0	0	2.3	2.2
試験例 4	0.05	1.6	2.1	2.1
試験例 5	0.1	3.3	1.8	1.9
試験例 6	0.2	6.2	1.1	1.9

酸化膜: シリコン酸化膜

【0035】

表 2 から明らかなように、支持基板用ウェーハの表裏面側のシリコン酸化膜に膜厚差を付与した試験例 4～6 は、ボイドの発生数および未貼り合わせ領域の幅の何れについても、このウェーハの表裏面側のシリコン酸化膜の膜厚が同じ比較例 2 に比べて改善された。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】この発明の実施例 1 に係る貼り合わせ基板の製造方法を示すフローシートである。

【図 2】この発明の実施例 1 に係る貼り合わせ基板の製造方法の貼り合わせ工程を示す要部拡大断面図である。

【図 3】この発明の実施例 1 に係る貼り合わせウェーハの未貼り合わせ領域を示す平面図である。

【図 4】この発明の実施例 1 の他の実施形態に係る貼り合わせ基板の製造方法のうち、貼り合わせ工程を示す貼り合わせウェーハの要部拡大断面図である。

【図 5】この発明の実施例 2 に係る貼り合わせ基板の製造方法を示す要部フローシートである。

【図 6】従来手段に係る貼り合わせ基板の製造方法の貼り合わせ工程を示す要部拡大断面図である。

【図 7】従来手段に係る貼り合わせウェーハの未貼り合わせ領域を示す平面図である。

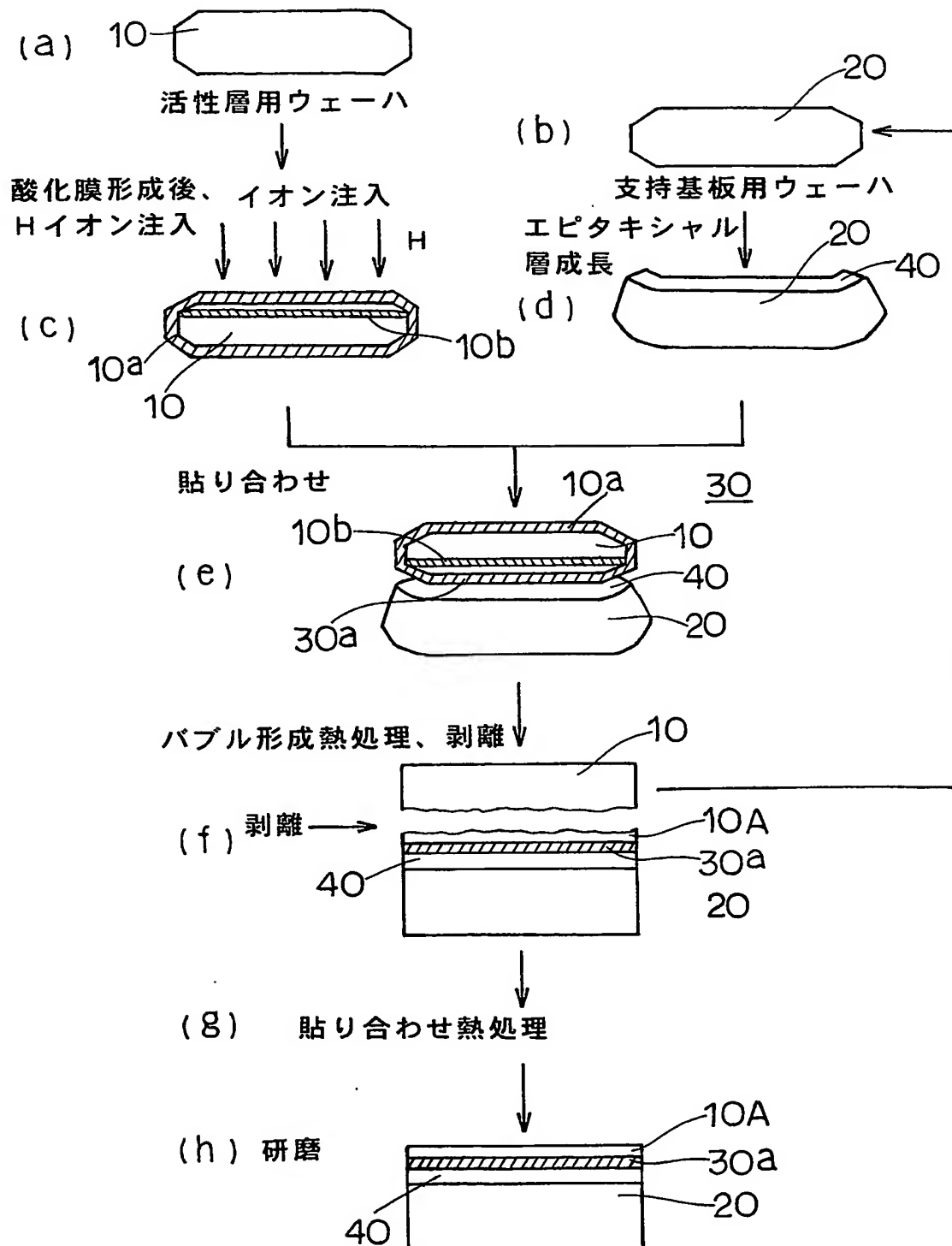
【符号の説明】

【0037】

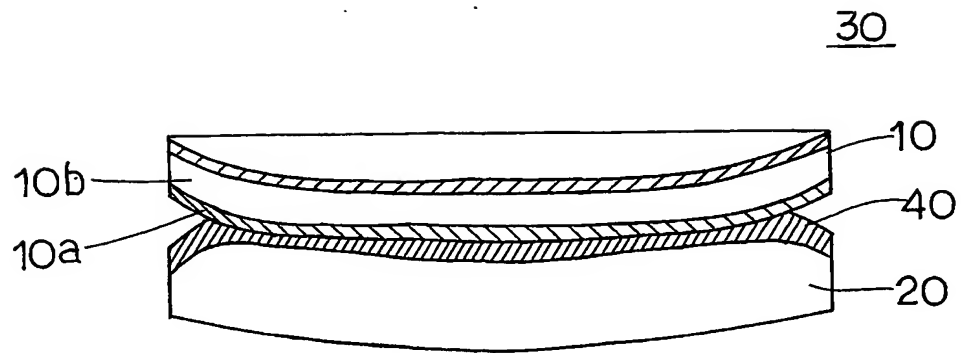
- 10 活性層用ウェーハ、
- 10a シリコン酸化膜(絶縁膜)、
- 10b 水素イオン注入領域(イオン注入領域)、
- 20 支持基板用ウェーハ、
- 30 貼り合わせウェーハ、
- 40 エピタキシャル層。

【書類名】図面

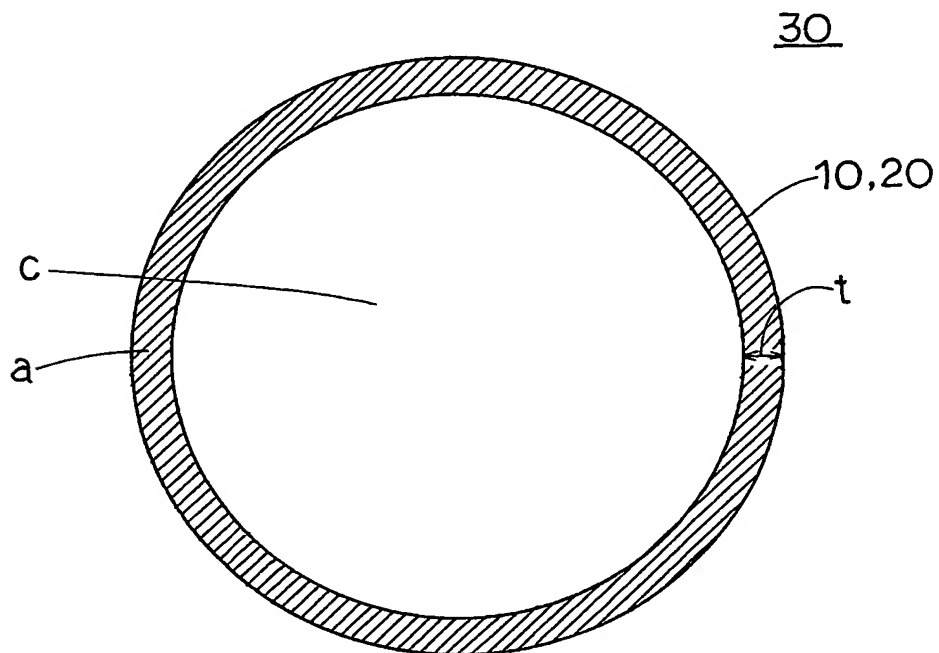
【図 1】



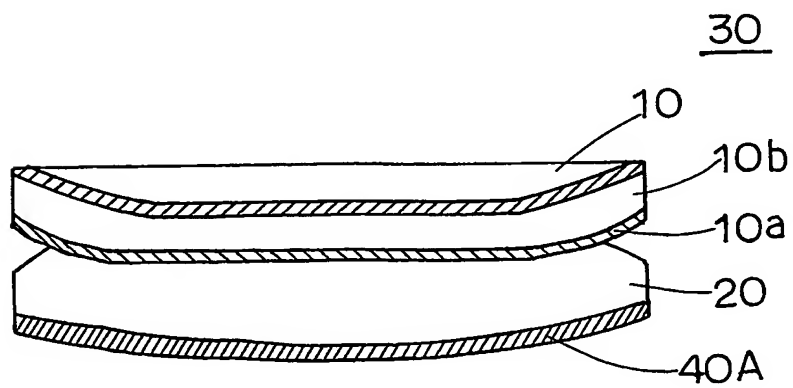
【図 2】



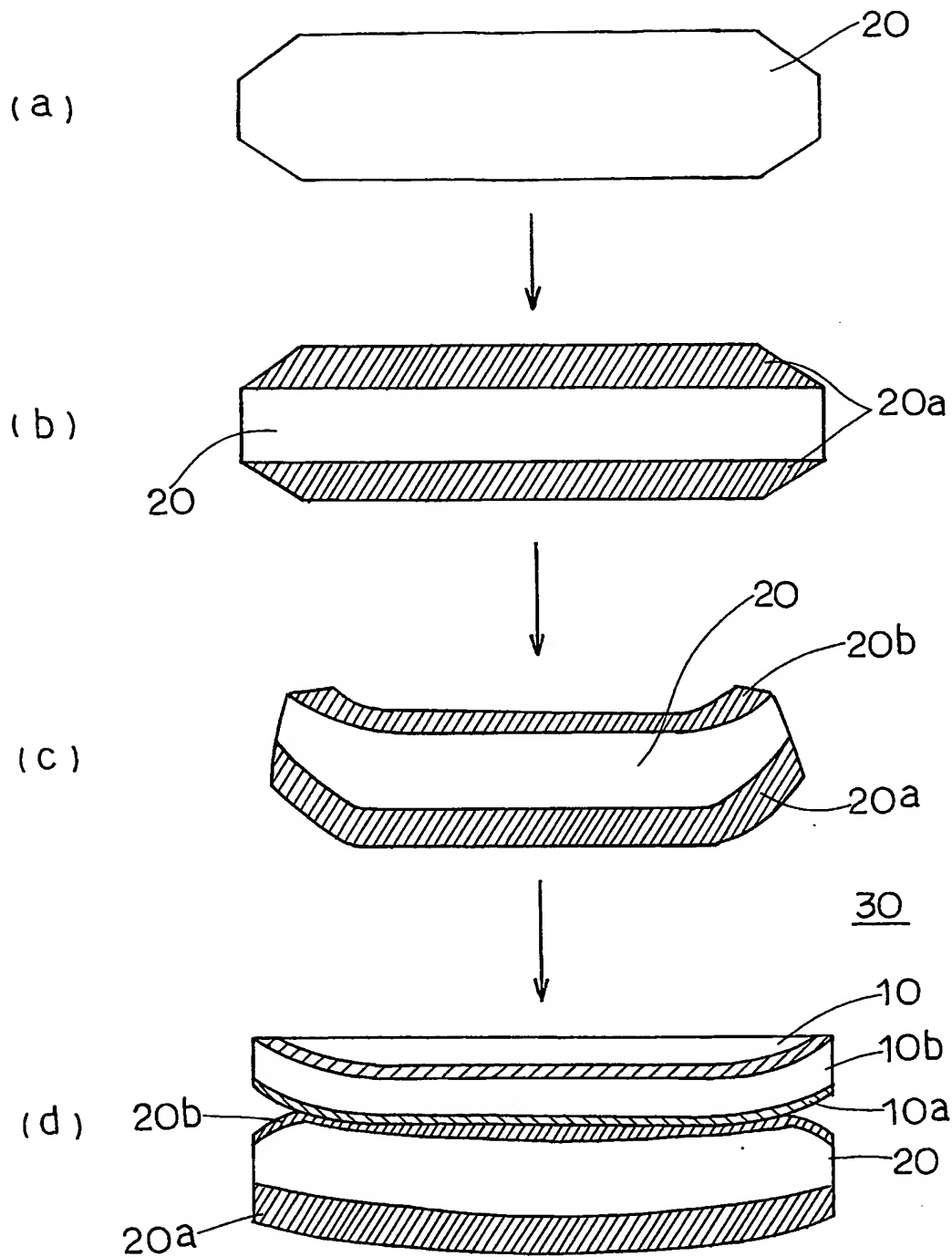
【図 3】



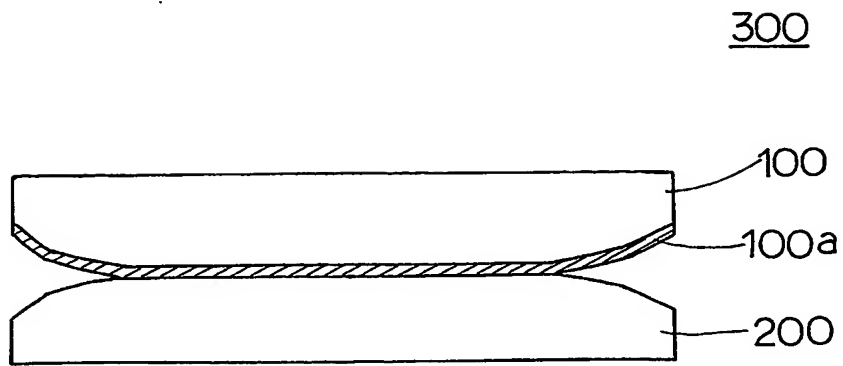
【図 4】



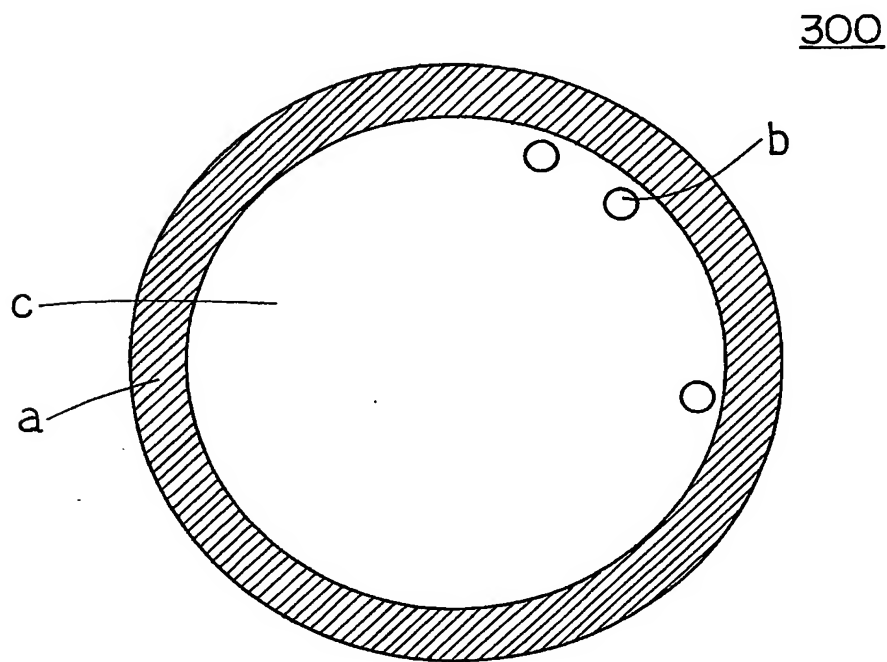
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

ウェーハ外周部の未貼り合わせ領域を縮小し、平坦度適用領域を拡大する貼り合わせ基板の製造方法を提供する。

【解決手段】

貼り合わせ時、活性層用ウェーハ 1 0 と支持基板用ウェーハ 2 0 とは、嵌合面である貼り合わせ面同士を重ね合わせて貼り合わされる。その結果、張り合わせウェーハ 3 0 の外周部の未貼り合わせ領域 a が縮小し、平坦度適用領域 c の拡大が図れる。よって、貼り合わせ S O I 基板の歩留りが大きくなり、以降のウェーハ加工時におけるチップング、ウェーハ剥がれを低減することができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-315986
受付番号	50301487659
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 9月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 9月 8日

特願 2 0 0 3 - 3 1 5 9 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 0 6 8 5 4]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号

氏 名

三菱住友シリコン株式会社